



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 36 18 982.0
22 Anmeldetag: 5. 6. 86
43 Offenlegungstag: 10. 12. 87

Behördenabteilung

DE 40386

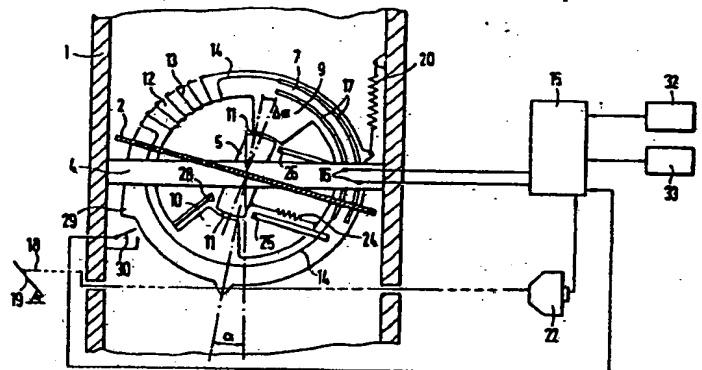
DE 3618982 A1

71 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Maisch, Wolfgang, Dipl.-Ing. Dr., 7141
Schwieberdingen, DE

64 Stelleinrichtung für eine Drosselklappe

Vorgeschlagen wird eine Stelleinrichtung für eine Drosselklappe, mit welcher beispielsweise die einer Brennkraftmaschine im Leerlauf zugeführte Luftmenge eingestellt werden kann. Die Stelleinrichtung besteht aus einem Stator (7), welcher an einem Drosselklappenstutzen (1) gelagert ist und welcher durch Betätigung eines Fahrpedals (19) gedreht werden kann. Innerhalb des Stators (7) ist ein Anker (5) gelagert, welcher fest mit der Drosselklappe (2) verbunden ist. Auf dem Stator (7) befindet sich eine Spulenwicklung (13), welche einen magnetischen Fluß initiiert, der über zwei Leitabsätze (9, 10) und Luftspalte (11) auf den Anker (5) einwirkt und diesen entgegen der Kraft einer Feder (24) relativ zum Stator (7) verdreht. Die gesamte Drehbewegung der Drosselklappe (2) setzt sich somit zusammen aus der Relativbewegung zwischen Stator (7) und Drosselklappenstutzen (1) und der Relativbewegung zwischen Anker (5) und Stator (7). Ist das Fahrpedal (19) nicht betätigt, etwa im Leerlauf der Brennkraftmaschine, so ist der durch die Drosselklappe (2) im Drosselklappenstutzen (1) freigegebene Strömungsquerschnitt abhängig vom Drehwinkel zwischen Anker (5) und Stator (7) und damit von der Stärke des die Spulenwicklung (13) durchfließenden Stromes.



DE 3618982 A1

Patentansprüche

1. Stelleinrichtung für eine Drosselklappe, insbesondere für eine Drosselklappe, welche die einer Brennkraftmaschine zugeführte Luftmenge begrenzt, mit einer innerhalb eines Drosselklappenstutzens um eine Achse drehbaren Drosselklappe, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb eines gleichachsigen zur Drosselklappe (2) drehbar gelagerten und mit einem Fahrpedal (19) verbundenen Stators (7) ein mit der Drosselklappe (2) fest verbundener Anker (5) gelagert ist, welcher durch eine im Stator (7) induzierte elektromagnetische Kraft relativ zum Stator (7) entgegen der Kraft einer Feder (24) drehbar ist.
2. Stelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (7) den Anker (5) in Form eines Ringes umgibt und ein Teil des Stators (7) einen von einer Spulenwicklung (13) umgebenen Spulenkern (12) bildet, in welchem bei stromdurchflossener Spulenwicklung (13) die elektromagnetische Kraft induziert wird.
3. Stelleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehbereich des Ankers (5) innerhalb des Stators (7) in beiden Drehrichtungen durch Anschläge (25, 26, 28) begrenzt ist.
4. Stelleinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Position mindestens eines der Anschläge (25, 26, 28) in Abhängigkeit von der Temperatur der innerhalb des Drosselklappenstutzens (1) strömenden Luft einstellbar ist.
5. Stelleinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulenwicklung (13) von elektrischem Strom durchflossen wird, wenn das Fahrpedal (19) nicht betätigt ist.
6. Stelleinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulenwicklung (13) durchfließende Strom veränderbar ist und die Stärke des Stroms in einer elektronischen Steuereinheit (15) in Abhängigkeit von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine festgelegt wird.

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Stelleinrichtung für eine Drosselklappe nach der Gattung des Hauptanspruchs. Derartige Stelleinrichtungen finden zumeist in Brennkraftmaschinen Verwendung und sind bereits in verschiedenen Ausführungen bekannt, die DE-OS 29 42 433 zeigt beispielsweise einen Leerlaufsteller, bei welchem die Leerlaufstellung der Drosselklappe mittels eines außerhalb des Ansaugrohres angebrachten Stellmotors festgelegt wird. Eine ähnliche Anordnung wird auch in der DE-OS 29 40 545 gezeigt. Den bekannten Konstruktionen gemeinsam ist, daß das die Leerlaufstellung der Drosselklappe festlegende Stellorgan mit einem Anschlag verbunden ist, an den sich die Drosselklappe immer dann anlegt, wenn das Fahrpedal der Brennkraftmaschine nicht betätigt ist.

Prinzipbedingt weisen die erwähnten Leerlaufsteller den Nachteil auf, die Drosselklappenstellung nur in deren Leerlaufposition beeinflussen zu können, während eine Beeinflussung der Drosselklappenstellung dann nicht mehr möglich ist, wenn die Drosselklappe teilweise oder ganz geöffnet ist.

Als Stellorgane finden in herkömmlichen Systemen

vor allem Servomotoren sowie elektrische Magnetventile Verwendung, welche jedoch durch ihre große und relativ schwere Bauform das Bauvolumen eines Leerlaufstellers vergrößern. Außerdem weisen diese Systeme eine relativ lange Ansprechzeit auf elektrische Signale auf. Aus der EP 01 54 036 ist eine Drosselklappen-Stelleinrichtung bekannt, deren Drehwinkel einzig über einen fest auf der Drosselklappenwelle sitzenden Rotor eingestellt wird. Diese Art der Drosselklappenbetätigung läßt sich unter dem Stichwort "elektronisches Gaspedal" zusammenfassen, es besteht dabei keinerlei mechanische Übertragung mehr zwischen dem durch den Fahrer betätigten Fahrpedal und der Drosselklappe. Der Nachteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß bei einem Defekt des elektronischen Steuergerätes die Drosselklappe, bedingt durch eine entsprechende Federkraft, ihre Schließstellung einnimmt — ein Notbetrieb eines entsprechend ausgerüsteten Kraftfahrzeuges ist dann nicht mehr möglich.

Die in der EP 01 54 036 beschriebene Vorrichtung widerspricht damit dem Trend, elektrisch angesteuerte Systeme so auszugestalten, daß bei einem Funktionsausfall automatisch eine einen Notbetrieb sichernde Stellung eingenommen wird.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Stelleinrichtung für eine Drosselklappe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, durch seine kleine und flache Bauweise ein geringes und der Form des Drosselklappenstutzens gut angepaßtes Bauvolumen zu ermöglichen. Die vorgeschlagene Ausführungsform, bei welcher ein durch eine elektronische Steuereinheit angesteuerter Drehsteller ähnlich einem Drehspulensystem das Stellmoment auf die Drosselklappe erzeugt, zeichnet sich darüber hinaus durch ein schnelles Ansprechen auf elektrische Signale aus. Dies ermöglicht eine präzise und schnelle Anpassung des Leerlaufverhaltens bei Verwendung der Stelleinrichtung in einer Brennkraftmaschine; die Leerlaufdrehzahl der Brennkraftmaschine kann weit abgesenkt werden, der Kraftstoffverbrauch wird dadurch niedrig gehalten.

Gegenüber herkömmlichen Systemen weist die erfindungsgemäße Stelleinrichtung außerdem den Vorteil auf, auch im Bereich der Laststellung der Drosselklappe eine Schwenkbewegung verwirklichen zu können. Dadurch bietet sich z.B. die Möglichkeit, nur einen Teilwinkel der 90°-Vollaststellung der Drosselklappe mechanisch über das Gasgestänge zu betätigen, den restlichen Winkelbereich jedoch über die Schwenkbewegung der Stelleinrichtung zu realisieren. Da die Kinematik einer 90°-Schwenkbewegung der Drosselklappe bei Verwendung bekannter Gasgestänge nur schwer zu linearisieren ist, kommt eine solche Verminderung des vom Gasgestänge übertragenen Winkelbereichs den Forderungen des Fachmannes sehr entgegen.

Im Gegensatz zu der in der EP 01 54 036 gezeigten Stelleinrichtung für eine Drosselklappe ist auch bei einem Ausfall der elektronischen Steuereinheit ein Betrieb der Brennkraftmaschine möglich.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die in der Zeichnung beispielsweise dargestellte Stelleinrichtung für eine Drosselklappe befindet sich innerhalb eines vorzugsweise zylindrischen Drosselklappenstutzens 1. Innerhalb des Drosselklappenstutzens 1 befindet sich die Drosselklappe 2, welche beispielsweise als Kreisscheibe ausgeführt ist. Die Lagerung der Drosselklappe 2 innerhalb des Drosselklappenstutzens 1 kann einseitig oder auch zweiseitig sein, wobei diese Lagerung innerhalb der Durchmesserebene des Drosselklappenstutzens 1 erfolgen kann oder außerhalb. Eine Lagerung innerhalb der Durchmesserebene des Drosselklappenstutzens 1 hat den Vorteil, daß bei Durchströmung des Drosselklappenstutzens 1 nur ein geringes resultierendes Moment auf die Drosselklappe 2 wirkt. An ihrem einen Ende läuft die Drosselklappe 2 in einer Hohlwelle aus, welche in einer in der Zeichnung nicht dargestellten Weise innerhalb des Drosselklappenstutzens 1 oder eines fest mit dem Drosselklappenstutzen 1 verbundenen Trägers 4 gelagert ist. In der der Drosselklappe 2 abgewandten Richtung läuft die beschriebene Hohlwelle in einem Anker 5 aus. Der Anker 5 ist coaxial zur beschriebenen Hohlwelle ausgerichtet und ist coaxial von einem Stator 7 umschlossen. Der Stator 7 ist in nicht dargestellter Weise mittels einer Welle oder eines Zapfens innerhalb der beschriebenen Hohlwelle geführt, so daß Anker 5 und Stator 7 eine Drehbewegung relativ zueinander ausführen können. Die Grundform des Stators 7 ist die eines Ringes mit beispielsweise rechteckigem Querschnitt. Der Stator 7 besitzt zwei, von gegenüberliegenden Stellen aus radial nach innen verlaufende Leitabsätze 9, 10. Die Leitabsätze 9, 10 erstrecken sich soweit radial nach innen, daß zwischen ihnen und einem Außenradius des Ankers 5 jeweils ein Spalt 11 verbleibt. Die den Spalt 11 bildenden Konturen von Leitabsatz 9, 10 und Anker 5 sind dabei jeweils so ausgebildet, daß benachbarte Oberflächen zueinander im gleichen Abstand verlaufen, so daß der Spalt 11 einen konstanten Querschnitt aufweist. Dies wird vorzugsweise dadurch erreicht, daß die Konturen von Leitabsatz 9, 10 und Anker 5, welche den Spalt 11 bilden, auf coaxialen Kreisen liegen, welche man sich zwischen der beschriebenen Hohlwelle und dem Innenmantel des Stators 7 denken kann. Es ist für die Funktion der Stelleinrichtung jedoch nicht unabdingbar, daß der Spalt 11 einen konstanten Querschnitt aufweist. Ebenso ist ein konischer Spalt möglich.

Die Längen der Konturen von Leitabsatz 9, 10 und Anker 5, welche den Spalt 11 bilden, können so dimensioniert sein, daß in einer bestimmten Lage des Ankers 5 innerhalb des Stators 7 besagte Konturen nicht nur im gleichen Abstand zueinander verlaufen, sondern sich auch vollständig überdecken. In diesem Fall erreicht der Spalt 11 seine maximale Ausdehnung. Je mehr sich, ausgehend von dieser Lage, Anker 5 und Stator 7 drehend zueinander bewegen, desto kürzer wird der Spalt 11. Die Länge des Spaltes 11 ist also abhängig von der Winkellage zwischen Anker 5 und Stator 7.

Der Anker 5 kann ungefähr rechteckig geformt sein, mit ebenfalls rechteckigem Querschnitt, wobei die äußeren Enden in einer Weise angeschnitten sind, daß die oben beschriebene Kontur, welche man sich auf einem coaxialen Kreis liegend vorstellen kann, erzeugt wird. Die am Stator 7 ausgebildeten, radial nach innen verlaufenden Leitabsätze 9, 10 weisen im Ausführungsbeispiel die Form eines Trapezes auf, wobei man sich die (breitere) Trapezbasis am Innenmantel des Stators 7 vorzustel-

len hat und die (schmalere) Trapezoberseite als in beschriebener Weise ausgeführte Kontur, welche zwischen sich und der äußeren Kontur des Ankers 5 den Spalt 11 bildet, vorzustellen hat. Die Form der Leitabsätze 9, 10 muß nicht zwangsläufig trapezförmig sein, hier sind auch andere Gestaltungen denkbar. Unabdingbar ist jedoch, daß sowohl Stator 7 als auch die Leitabsätze 9, 10 aus magnetisch leitfähigem Material bestehen.

Einen Teil des ringförmigen Stators 7 bildet ein Spulenkern 12, welcher von einer Spulenwicklung 13 umgeben ist. Die Spulenwicklung 13 ist über elektrische Anschlußleitungen 14 mit einer elektronischen Steuereinheit 15 verbunden. Da hierzu eine elektrische Übertragungsfunktion zwischen einem drehenden Teil (dem Stator 7) und einem feststehenden Teil (Träger 4) hergestellt werden muß, befinden sich im Träger 4 Schleifkontakte 16, welche auf Leiterbahnen 17 ablaufen, die ihrerseits mit beiden Enden der Spulenwicklung 13 in Verbindung stehen und die fest im Stator 7 eingelassen sind. Die Schleifkontakte 16 ihrerseits stehen mit der elektronischen Steuereinheit 15 in Verbindung.

Der Stator 7 wird mittels eines Gasgestänges beziehungsweise eines Gaszuges 18, etwa durch Betätigung eines Fahrpedals 19, gegen die Kraft einer Rückholfeder 20 bewegt. Mit dem Stator 7 oder mit dem Gaszug 18 verbunden ist außerdem ein Drosselklappen-Potentiometer 22, welches bei bestimmten Drosselklappenstellungen (z.B. Vollaust, Leerlauf) ein Schaltsignal abgibt.

Eine Feder 24 greift einerseits am Anker 5 und andererseits am Stator 7 an, wobei die Kraft der Feder 24 so gerichtet ist, daß auf den Anker 5 und damit auf die Drosselklappe 2 ein Verdrehmoment einwirkt, welches bestrebt ist, die Drosselklappe 2 in eine den Drosselklappenstutzen 1 schließende Stellung zu bringen. Die der Kraft der Feder 24 folgende Bewegung des Ankers 5 innerhalb des Stators 7 wird dabei durch einen Minimalanschlag 25 begrenzt. Zur Begrenzung der entgegengesetzten Bewegung des Ankers 5, das heißt einer Bewegung entgegen der Kraft der Feder 24, dient ein Maximalanschlag 26, welcher ebenso wie der Minimalanschlag 25 mit dem Stator 7 verbunden ist. Eine Drehbewegung des Ankers 5 innerhalb des Stators 7 ist also nur innerhalb der durch Minimalanschlag 25 und Maximalanschlag 26 gegebenen räumlichen Grenzen möglich. In gleicher Richtung die Drehbewegung des Ankers 5 begrenzend wie der Maximalanschlag 26, kann sich am Stator 7 ein zweiter, verstellbarer Maximalanschlag 28 befinden. Der verstellbare Maximalanschlag 28 kann als Bimetallstreifen ausgeführt sein und z.B. den maximalen Auslenkwinkel des Ankers 5 relativ zum Stator 7 in Abhängigkeit von der Temperatur der im Drosselklappenstutzen 1 strömenden Luft begrenzen.

Am Außenrand des Stators 7 kann sich ein Nocken 29 befinden, welcher einen Kontakt 30 dann schließt, wenn sich der Stator 7 in einer unbelasteten Stellung befindet, das heißt, wenn das Fahrpedal 19 nicht betätigt ist. Da die Information über die Stellung des Stators 7 an das Drosselklappen-Potentiometer 22 übermittelt wird, ist es möglich, den Kontakt 30 auch im Drosselklappen-Potentiometer 22 einzubauen. Bei dieser Alternative entfällt der Nocken 29 am Stator 7.

Aus der bisherigen Beschreibung ergibt sich, daß die erfindungsgemäße Stelleinrichtung aus drei Komponenten besteht:

Einem mit der Verbrennungskraftmaschine fest verbundenen Teil, bestehend aus dem Drosselklappenstutzen 1 sowie dem Träger 4, welcher auch selbst Teil des

Drosselklappenstutzens 1 sein kann.

Einem ersten beweglichen Teil, welches relativ zum Drosselklappenstutzen 1 eine Drehbewegung ausführen kann. Dieses erste bewegliche Teil wird gebildet aus Stator 7, den Leitabsätzen 9 und 10, dem Minimalanschlag 25, dem Maximalanschlag 26 sowie dem verstellbaren Maximalanschlag 28.

Ein zweites bewegliches Teil ist relativ zum ersten beweglichen Teil und damit auch relativ zum Drosselklappenstutzen 1 beweglich und setzt sich zusammen aus Drosselklappe 2 und Anker 5.

Zur genaueren Veranschaulichung der Funktionsweise der erfindungsgemäßen Stelleinrichtung soll im folgenden der Drehwinkel zwischen Stator 7 und Drosselklappenstutzen 1 mit α , der Drehwinkel zwischen Anker 5 beziehungsweise Drosselklappe 2 und dem Stator 7 mit $\Delta\alpha$ bezeichnet werden. Zur besseren Verständlichkeit sind beide Winkel in der Zeichnung eingetragen.

Im normalen Fahrzustand einer mit der erfindungsgemäßen Stelleinrichtung versehenen Brennkraftmaschine, etwa bei Teillast oder Vollast, wird die Spulenwicklung 13 von der elektronischen Steuereinheit nicht mit Strom beaufschlagt, dadurch wird in dem von der Spulenwicklung 13 umschlossenen Spulenkern 12 des Stators 7 kein Magnetfluß induziert, es wird über die Leitabsätze 9, 10 keine magnetische Kraft auf den Anker 5 ausgeübt, der Anker 5 legt sich, nur von der Kraft der Feder 24 beaufschlagt, an den Minimalanschlag 25 an; der Verdrehwinkel $\Delta\alpha$ zwischen Anker 5 und Stator 7 wird zu Null. Der Anstellwinkel der Drosselklappe 2 innerhalb des Drosselklappenstutzens 1 ist identisch mit dem Winkel α zwischen Stator 7 und Drosselklappenstutzen 1, der Anstellwinkel der Drosselklappe 2 ist damit nur von der Stellung des Fahrpedales 19 beziehungsweise des Gaszuges 18 abhängig. Diese Art der Drosselklappensteuerung allein über den Gaszug 18 entspricht somit der üblichen Art.

Im Leerlaufzustand einer mit der erfindungsgemäßen Stelleinrichtung versehenen Brennkraftmaschine hingegen ist das Fahrpedal 19 nicht betätigt, der Winkel α zwischen Stator 7 und Drosselklappenstutzen 1 wird dadurch zu Null. In diesem Fall, das heißt in der Leerlaufstellung des Fahrpedals 19, wird über die elektronische Steuereinheit 15 die Spulenwicklung 13 mit elektrischem Strom bestimmter Stärke beaufschlagt. Dadurch wird innerhalb des von der Spulenwicklung 13 umschlossenen Spulenkerns 12 des Stators 7 ein Magnetfluß induziert, welcher die Leitabsätze 9 und 10 sowie die Spalte 11 und den Anker 5 durchströmt. Ähnlich der Funktion in einem Drehspulensystem wird durch Vergrößerung des Magnetflusses der Anker 5 in der Weise ausgelenkt, daß sich die Länge der Spalte 11 ebenfalls vergrößert; es herrscht immer ein Kräftegleichgewicht zwischen der Kraft der Feder 24 und der auf den Anker 5 einwirkenden Kraft des Magnetflusses. Durch die Kraft des Magnetflusses löst sich der Anker 5 vom Minimalanschlag 25 und nimmt innerhalb des Stators 7 durch Drehen eine Position ein, welche der Stärke des Stromes in der Spulenwicklung 13 entspricht. Die von der elektronischen Steuereinheit 15 an die Spulenwicklung 13 abgegebene elektrische Signalstärke entscheidet also über die Größe des Drehwinkels $\Delta\alpha$ zwischen Anker 5 und Stator 7. Im betrachteten Fall der Leerlaufstellung des Fahrpedales 19 bewirkt die elektrische Ansteuerung der Spulenwicklung 13 also ein geringfügiges Verschwenken der Drosselklappe 2 und damit Öffnen des von der Drosselklappe 2 innerhalb des Drosselklappenstutzens 1 freigegebenen Öffnungsquer-

schnittes. Dadurch wird eine Luftströmung innerhalb des Drosselklappenstutzens 1 möglich, die Brennkraftmaschine wird mit einer Luftmenge versorgt, die ausreicht, um einen ruhigen Leerlauf zu gewährleisten. Im zuletzt beschriebenen Betriebsfall ist der Drehwinkel $\alpha = 0$, der Drehwinkel $\Delta\alpha$ bestimmt somit den gesamten Drehwinkel der Drosselklappe 2 innerhalb des Drosselklappenstutzens 1.

Die durch die elektronische Steuereinheit 15 an die Spulenwicklung 13 abgegebene elektrische Leistung kann von verschiedenen Faktoren abhängig sein. So werden der elektronischen Steuereinheit 15 etwa Daten über Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine (32), Temperatur (33) und Anstellwinkel der Drosselklappe 2 (über das Drosselklappen-Potentiometer 22) zugewiesen.

Einsatzmöglichkeiten für die beschriebene Stelleinrichtung finden sich in verschiedenen Bereichen der Leerlauf-Drehzahlregelung. Beispielsweise kann die Stelleinrichtung dazu dienen, bei Verschmutzungen des von der Drosselklappe 2 überstrichenen Bereiches des Drosselklappenstutzens 1 und damit Verringerung des Luftspaltes (was an der Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine (32) erkannt wird) durch Vergrößerung des Drehwinkels $\Delta\alpha$ einen Ausgleich herbeizuführen.

Ebenso ist es möglich die durch Laständerungen im Leerlauf (etwa Servoaggregate, Gangstufe bei Getriebeautomatik) bedingten Änderungen der Leerlaufdrehzahl durch Vergrößerung von $\Delta\alpha$ auszugleichen.

Bei der beschriebenen Funktionsweise der Stelleinrichtung wird die Spulenwicklung 13 nur dann angesteuert und damit ein Drehwinkel $\Delta\alpha$ erzeugt, wenn der Kontakt 30 geschlossen ist, das heißt, wenn das Fahrpedal 19 sich in seiner Leerlaufstellung befindet. Es ist aber ebenso gut möglich, die elektronische Steuereinheit 15 so auszulegen, daß auch in einer Teil- beziehungsweise Vollaststellung des Fahrpedales 19 eine Steuerung des Drehwinkels $\Delta\alpha$ stattfindet. Dies könnte beispielsweise geschehen, um den durch den Stator 7 überstrichenen Drehwinkel α nicht zu groß werden zu lassen. In diesem Fall addiert sich der durch Ansteuerung der Spulenwicklung 13 induzierte Drehwinkel $\Delta\alpha$ zum Drehwinkel α des Stators 7, der Anstellwinkel der Drosselklappe 2 innerhalb des Drosselklappenstutzens 1 beträgt somit $\alpha + \Delta\alpha$.

Aufgabe des Maximalanschlages 26 ist es, die Auslenkbewegung des Ankers 5 innerhalb des Stators 7 im Falle einer Fehlschaltung innerhalb der elektronischen Steuereinheit 15 auf einen Maximalwert zu begrenzen und auf diese Weise eine überhöhte Leerlaufdrehzahl der Brennkraftmaschine zu verhindern. Die Größe dieses maximalen Wertes des Drehwinkels $\Delta\alpha$ wird durch Justierung des Maximalanschlages 26 festgelegt.

Die Lage des Minimalanschlages 25 hingegen ist so bemessen, daß bei Ausfall der elektronischen Steuereinheit 15 oder einer anderen Komponente der elektrischen Ansteuerung der Anker 5 und damit die Drosselklappe 2 eine solche Stellung einnimmt, daß der Lauf der Brennkraftmaschine bei nicht betätigtem Fahrpedal gerade noch gewährleistet ist.

- Leerseite -

